ecom®

Kreative Technik aus dem Hause rbr

Bedienungsanleitung

CH / D

ecom® • EN2 •

Inhaltsverzeichnis **Seite**

Wichtige Hinweise	3
1.Geräteaufbau	5
2. Zubehör ecom-EN2	6
3. Gaskühler (Option) / Gerätetyp ecom-EN2-P	7
4. Spannungsversorgung	8
5. Datenspeicher	8
6. Gerät einschalten	9
7. Dichtigkeitstest	10
8. Anlagenbezug eingeben oder auswählen	12
9. Abgasmessung	
9.1. Abgasanalyse	15
9.2. Durchflussanzeige	18
9.3. Zugmessung	18
9.4. Strömungsmessung (Option)	19
9.5. Ruß...Ölderivat	20
9.6. Messung archivieren und drucken	21
9.7. Messung mit autom. Speicherplatzvergabe	23
10. Mittelwertmessung (Option)	25
11. Einstellungen	27
12. Kontrolle	31
13. Datenverarbeitung	32
14. Diagnosen	
14.1. Störungsdiagnose	34
14.2. delta-T Messung	36
14.3. Druckprüfungen	37
15. Pflegehinweise	44
16. Messgrößen (metas)	46
17. Technische Daten	47
18. Wartungsvorschriften / Jahresservice	48
19. Sensorwechsel O2	49

Wichtige Hinweise

Das ecom-EN2 erfüllt die Anforderungen nach DIN EN 50379 Teil 2.

Das ecom-EN2 erfüllt die Anforderungen nach VDI 4206-1.

Das ecom-EN2 darf nicht zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung eingesetzt werden!

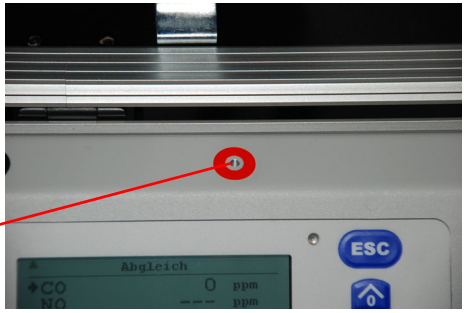
Folgende Mindestzeiten müssen eingehalten werden, um korrekte Messwerte zu erhalten:
-1 Min zur Frischluftkalibrierung der Sensoren
-2 Minuten für stabile Messwerte am Gerät

Folgende Substanzen beeinträchtigen den Betrieb des Gerätes:
-Lösungsmittelhaltige Dämpfe wie sie in:
-Reinigungsmitteln
-Entfettungsmitteln
-Wachspolituren
-Klebern
enthalten sind
-Formaldehyd

Einstellungen an Feuerungsanlagen sollten nur von Fachleuten, die mit dem Betrieb und der Einstellung von Feuerungsanlagen vertraut sind, vorgenommen werden.

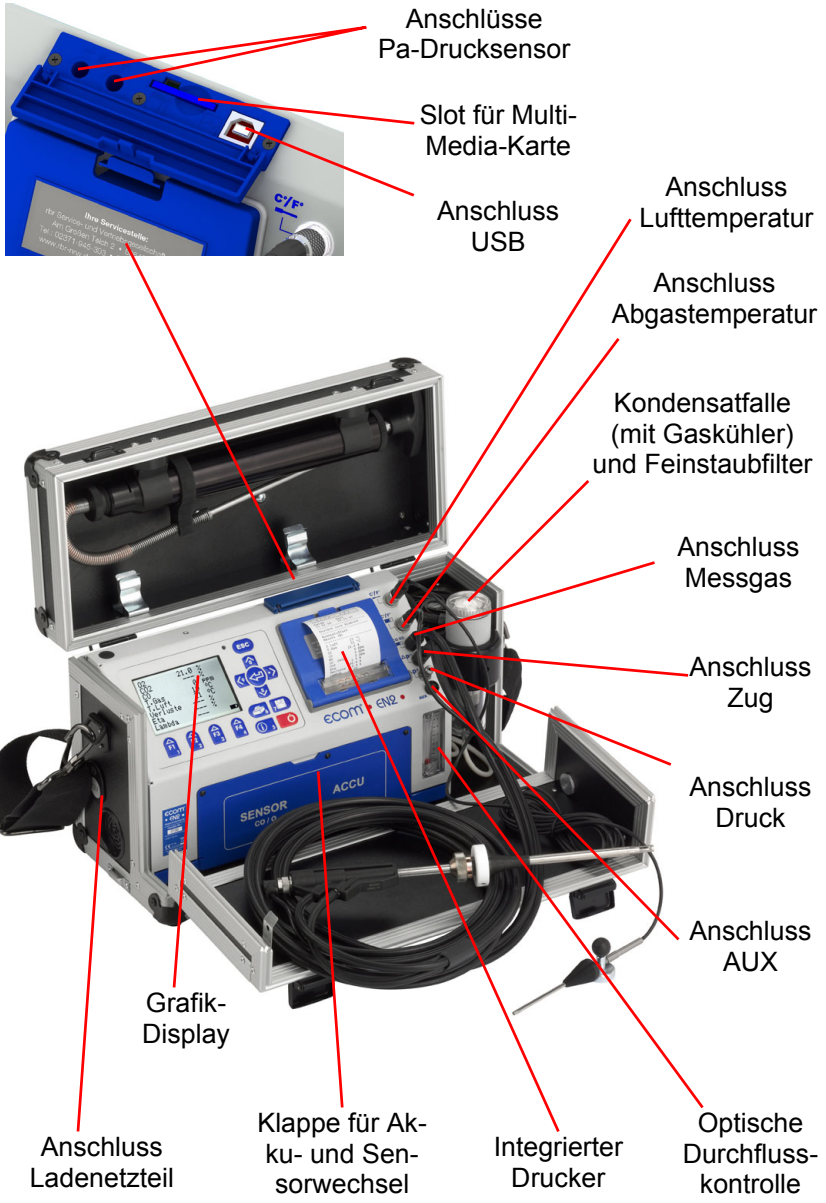
1. Laden Sie den internen Akku regelmäßig (nicht benutztes Gerät min. 1 x im Monat laden)!
2. Lagern Sie das Gerät nie mit entladenem Akku!

Frischluftöffnung



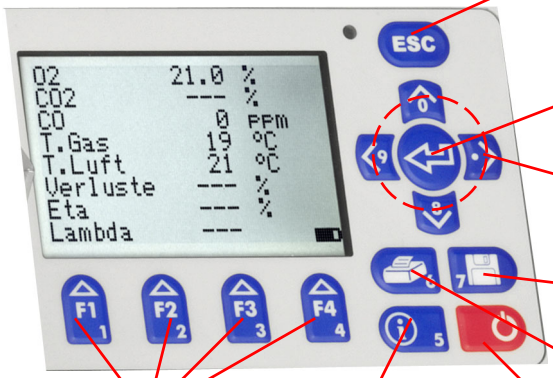
Frischluftöffnung für Spülpumpe nicht verschließen (siehe Bild)!

1. Geräteaufbau



Tastatur

Im Eingabemodus werden die Tasten zur Zifferneingabe genutzt



ESC-Taste (abbrechen/ Menü verlassen)

Enter-Taste (Auswahl bestätigen)

Cursorsteuerung (hoch/runter/rechts/ links/blättern)

Messwerte speichern

Funktionstasten (Belegung wird im Display angezeigt)

Info-Taste (Zum Kontrollmenü)

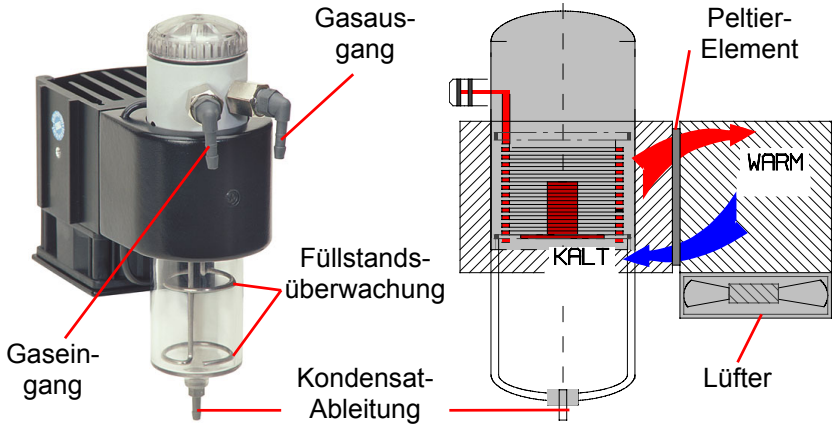
Ein- / Aus-Schalter

Print-Taste (Zum Druckmenü)

2. Zubehör ecom-EN2

Multi-Media-Karte 128 MB Artikelnr.: 53656	**T-Raumfühler Stick** Artikelnr.: 51446
Filterplatte für Festbrennstoff-messungen Artikelnr.: 50000024	**Filterkoffer für Festbrennstoff-messungen** Artikelnr.: 55810

3. Gaskühler (Option) / Gerätetyp ecom-EN2-P



Im Peltierkühler wird Abgas mit einer Temperatur oberhalb des Wasserdampftaupunktes (35 - 65 °C) spiralförmig über einen langen Gasweg durch einen Metallkörper mit guten Wärmeleiteigenschaften geführt. Das Gas gibt seine Wärme an diesen Metallkörper ab. Ein von einem Gleichstrom durchflossenes Peltierelement (Halbleiter-Kühlelement) ist thermisch mit diesem sowie einem zweiten, mit Kühlrippen und Lüftungsschlitzen versehenen Metallkörper verbunden. Der Stromfluss durch das Peltierelement erzeugt einen Wärmeübergang von **WARM** nach **KALT**, entzieht dem vom Gas durchströmten Metallkörper die Wärme und gibt sie an den äußeren Kühlkörper ab. Diese Wärme wird durch eine vertikale Zwangsbelüftung an die Umgebungsluft abtransportiert. Das durch den Wärmeverlust des Gases entstehende Kondensat tropft in ein Auffanggefäß und wird von dort durch eine periodisch arbeitende Schlauchpumpe auf Anforderung abgepumpt.

Da der Strombedarf des Gaskühlers groß ist, ist bei Akkubetrieb nur eine verminderte Kühlleistung verfügbar!

Der Peltierkühler kann im Akkubetrieb abgeschaltet werden. Betätigen Sie hierzu aus dem Messmenü die Taste **<Enter>**, wählen Sie den Menüpunkt **„Peltier I/0“** und betätigen Sie erneut die Taste **<Enter>** (Zum Einschalten des Peltierkühlers Vorgang wie beschrieben wiederholen).

4. Spannungsversorgung

Verbrauchte Akkus können sowohl im Werk als auch an Rücknahmestellen von öffentlichen Entsorgern oder an Verkaufsstellen für Akkus abgegeben werden!

Das ecom-EN2 wird mit Ladenetzteil geliefert. Das Gerät kann auch über längere Zeit mit dem internen Akku (6 V; 3,8 Ah) betrieben werden. Ein Nachladen des Akkus sollte erfolgen, wenn das Gerät dazu auffordert (akustische Warnung und Anzeige im Display). Der Ladezustand des Akkus kann durch die Spannungsanzeige im Display (Menü "**Kontrolle**" - Info-Taste) kontrolliert werden. Die Akkuwarnung wird aktiviert, wenn der Wert „Akku“ kleiner als 5,7 V ist. Ab 5,4 V ist ein Akkubetrieb nicht mehr möglich. Das Gerät muss dann über das Ladenetzteil weiter betrieben werden.

5. Datenspeicher

Auf der Multi-Media-Karte können Punktmessungen gespeichert werden. Die Werte aus den Punktmessungen werden in eine Textdatei (J2KDV.txt) geschrieben. Informationen zum Datenformat finden Sie im Anhang. Die Dateien lassen sich mit Hilfe eines Kartenlesegerätes auf einen PC übertragen. Folgende Voraussetzungen müssen für den Einsatz von Multi-Media-Karten gegeben sein:

-Kartengröße min. 32 MB - max. 2 GB
-Karte auf 16 bit FAT formatiert
-SD-Karten oder MM-Karten von rbr
-PC mit Kartenlesegerät von rbr
-oder Geräte der Firma Belkin und SanDisk

Speicherkarte einstecken

Stecken Sie bei Bedarf die Multi-Media-Karte wie abgebildet ein. Achten Sie darauf, dass die Karte nicht heraus steht und einrastet.

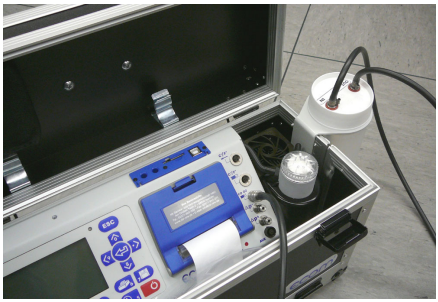
Karten niemals während der Datenaufzeichnung herausziehen - Datenverlust und Beschädigung des Datenträgers sind möglich!

6. Gerät einschalten

Positionieren Sie die Abgassonde erst im Abgasrohr wenn die Kalibrierphase beendet ist!

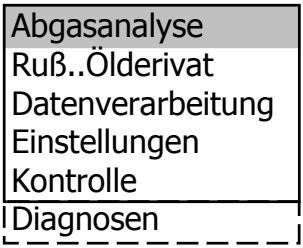
Setzen Sie bei Verbrennungsanlagen für feste Brennstoffe immer eine von uns empfohlene Filtereinrichtung ein (siehe Abbildung)!

ecom-EN2 mit Filterplatte



ecom-EN2 mit Waschflasche

Nachdem das Gerät eingeschaltet wurde (Taste **<I/0>**), erscheint auf dem Display das Hauptmenü. Es werden 6 Verzweigungen (nicht sichtbare Verzweigungen können durch scrollen mit den Pfeiltasten angezeigt werden) mit folgenden Funktionen angezeigt:



-Abgasanalyse : Abgasmessung durchführen
-Ruß...Ölderivat : Eingabe von Ergebnissen der Rußmessung
-Datenverarbeitung : Messungen zuordnen / Daten übertragen (nur bei eingesteckter Multi-Media-Karte)
-Einstellungen : Geräteeinstellungen ändern
-Kontrolle : Betriebszustand des Gerätes prüfen
-Diagnosen : Auslesen von Feuerungsautomaten (Nur in Verbindung mit ecom-AK) / delta-T Messung/Heizungs-Check/4-Pa-Test

Um Messungen durchzuführen, wählen Sie mit den Pfeiltasten das Untermenü **"Abgasanalyse"** und bestätigen mit der Taste **<Enter>**.

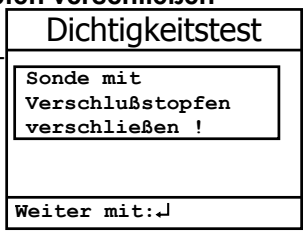
7. Dichtigkeitstest

Der Dichtigkeitstest wird einmal täglich nach dem Einschalten vom Gerät zwingend verlangt! Bei Bedarf kann er zusätzlich manuell gestartet werden („Einstellungen“ / „Dichtigkeitstest“).

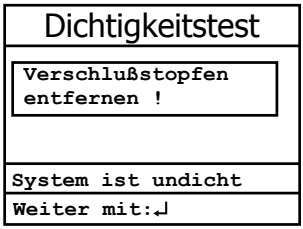
Der Dichtigkeitstest besteht aus mehreren Einzelschritten, die vom Gerät vorgegeben werden. Gehen Sie wie folgt vor:

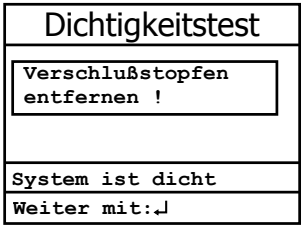
1. Sonde an Gas und Zug anschließen
- Überprüfen Sie den korrekte Anschluss aller Schlauch- und Steckverbindungen an Sonde und Messgerät

2. Sonde mit passendem Verschlussstopfen verschließen
- schieben Sie den zum Gerät gehörenden Verschlussstopfen so weit auf die Sondenspitze, bis die Aussparungen am äußeren Sondenrohr für die Zugmessung sicher verdeckt sind
- mit **<Enter>** bestätigen



3. Überprüfung abwarten
- warten Sie bis der Dichtigkeitstest beendet ist
- erscheint mit der Meldung: **„Verschlussstopfen entfernen !“** die Fehlermeldung **„System ist undicht“** wiederholen Sie bitte die Schritte 1 - 3 (läßt sich der Fehler nicht beseitigen, wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige Servicestelle)
- erscheint mit der Meldung: **„Verschlussstopfen entfernen !“** die Meldung **„System ist dicht“** fahren Sie bitte mit Schritt 4 fort



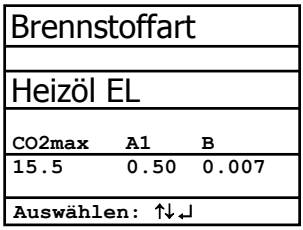


4. Verschlussstopfen entfernen
- entfernen Sie den Verschlussstopfen von der Sondenspitze
- mit **<Enter>** bestätigen

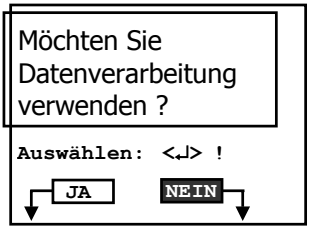
Das Gerät beginnt mit der 1-minütigen Kalibrierphase und die Auswahltabelle der Brennstoffarten erscheint im Display. Folgende Brennstoffarten sind wählbar:

Brennstoffe nach LRV 92+

Heizöl EL
Erdgas
Stadtgas
Flüssiggas

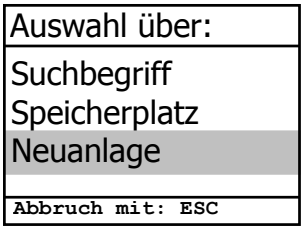


Wählen Sie mit den Pfeiltasten den in Frage kommenden Brennstoff aus und bestätigen mit der Taste **<Enter>**. Es erfolgt die Abfrage, ob Sie die Datenbank nutzen wollen. Sollen die Messwerte einer Anlage zugeordnet werden, betätigen Sie die Taste **<F1>** (**<F4>** = nein: Messung wird ohne Zuordnung vorgenommen).



8. Anlagenbezug eingeben oder auswählen

Um eine bereits auf Multi-Media-Karte gespeicherte Anlage aufzurufen oder neu anzulegen, stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:



Neuanlage (wird bei der erstmaligen Nutzung einer Multi-Media-Karte automatisch gewählt): Soll eine Anlage im Gerät neu aufgenommen werden, kann zunächst die Zuweisung einer Ziffer erfolgen.
Wählen Sie **„Neuanlage“** und bestätigen Sie mit **<Enter>**. Geben Sie eine beliebige Nummer (max. 16 Ziffern) mit der Softwaretastatur ein:
-mit den Cursortasten **<hoch/runter/rechts/links>** Zeichen auswählen (gewähltes Zeichen ist schwarz hinterlegt)
-mit der Taste **<Enter>** Zeichen übernehmen (mit der Taste **<F2>** kann das letzte Zeichen gelöscht werden)
-Vorgang wiederholen, bis gewünschte Nummer vollständig ist

Beispieleingabe: "25.09.2009"

Tipp: Es empfiehlt sich eine Eingabe mit Datumsbezug, um den Datensatz später durch die Suchfunktion wiederzufinden.

Nach Bestätigung mit der Taste **<F1>** besteht die Möglichkeit über die Softwaretastatur einen Text (max. 6 Zeilen mit 20 Zeichen) einzugeben, der im Ausdruck erscheint und zur Datenverarbeitung genutzt werden kann. Gehen Sie wie folgt vor:
-Textzeile 1 mit den Cursortasten **<hoch/runter>** wählen und mit **<Enter>** bestätigen
-mit der Taste **<F3>** Tastatur auswählen (4 Tastaturen stehen zur Verfügung)
-mit den Cursortasten **<hoch/runter/rechts/links>** Zeichen auswählen (gewähltes Zeichen ist schwarz hinterlegt)
-mit der Taste **<Enter>** Zeichen übernehmen (mit der Taste **<F2>** kann das letzte Zeichen gelöscht werden)
-Vorgang wiederholen, bis gewünschte Bezeichnung vollständig ist

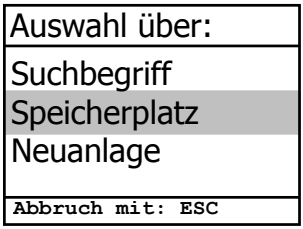
-soll ein Zeichen korrigiert werden, muss wie folgt vorgegangen werden:

-mit der Taste **<F4>** die Zeichenauswahl unterbrechen
-mit den Cursortasten **<rechts/links>** zu korrigierendes Zeichen wählen
-mit der Taste **<F4>** die Zeichenauswahl aktivieren und Zeichen korrigieren

-mit Taste **<F1>** zur Zeilenauswahl zurückkehren und nächste Zeile zur Bearbeitung aufrufen

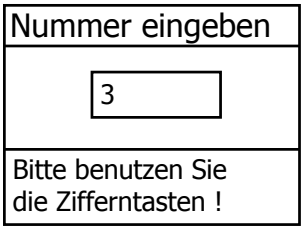
Die Eingabe wird mit **<ESC>** beendet und der nächste freie Speicherplatz wird aktiviert so dass man mit **<ESC>** zur Abgasmessung übergehen kann.

Speicherplatz: Sollen die bereits gespeicherten Anlagen im Gerät durchgesehen werden, kann die Auswahl über Speicherplatz erfolgen.



Wählen Sie **„Speicherplatz“** und bestätigen Sie mit **<Enter>**. Geben Sie eine beliebige Speicherplatznummer ein:

Beispieleingabe: "3" für Speicherplatz 3



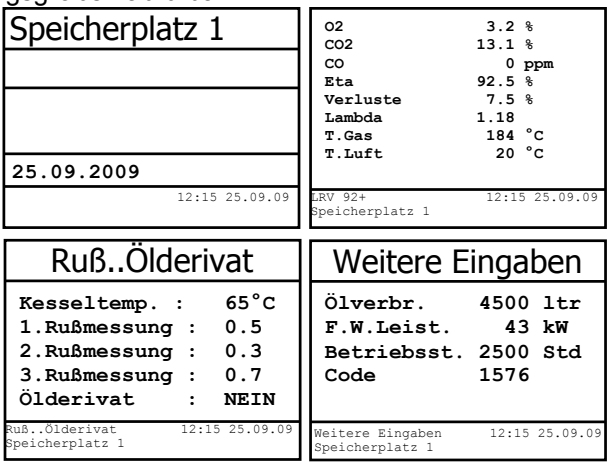
Nach erfolgter Eingabe **<Enter>** drücken, um den Speicherplatz aufzurufen. Mit den Cursortasten **<hoch/runter>** können die Speicherplätze durchgesehen werden. Mit der Taste **<F1>** wird der erste Speicherplatz herausgesucht. Mit der Taste **<F2>** wird der letzte Speicherplatz herausgesucht. Mit der Taste **<F4>** kann der Speicherinhalt des gewählten Speicherplatzes gelöscht werden. Mit **<Enter>** wird der Speicherplatz aktiviert. Anschließend kann mit **<ESC>** die Abgasmessung gestartet werden.

Suchbegriff: Ist die Anlagenkennung bekannt, kann mit Hilfe einer Suchmaschine eine bereits gespeicherte Anlage wiedergefunden werden. Wählen Sie **"Suchbegriff"** und bestätigen Sie mit **<Enter>**. Geben Sie mindestens 3 zusammenhängende Zeichen der Anlagenkennung mit der Softwaretastatur ein:

Beispieleingabe: "25.09" für Anlagenkennung 25.09.2009

Nach erfolgter Eingabe **<F1>** drücken, um die Suche zu starten. Alle Übereinstimmungen mit der Ziffernfolge werden herausgesucht. Die Auswahl kann mit Hilfe der Pfeiltasten durchgeblättert werden (mit F1 zum Anfang, mit F2 zum Ende der Auswahl). Ist der gewünschte Datensatz gefunden, wird er mit der **<Enter>**-Taste aktiviert. Die vorangegangene Messung zu dieser Anlage kann mit **<Enter> / „Speicher Ansehen“ / <Enter>** angesehen werden.

Auf 3 Bildschirmseiten, die mit den Cursor-Tasten nacheinander aufgerufen werden können, sind alle gespeicherten Mess- und Berechnungsgrößen abrufbar.



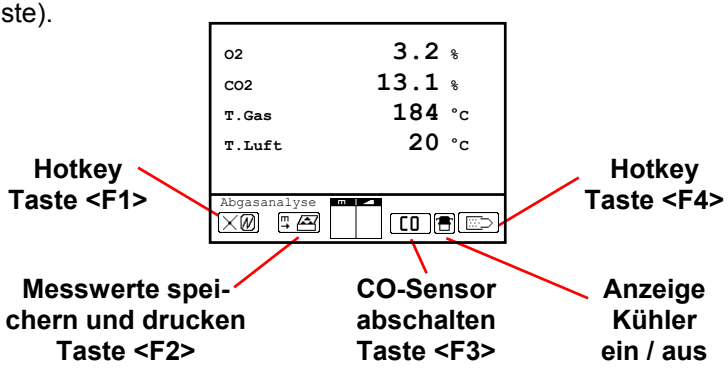
Mit **<ESC>** kann die vorangegangene Messung verlassen werden und die Aufnahme der aktuellen Messwerte kann beginnen.

9. Abgasmessung

9.1. Abgasanalyse

Um korrekte Messergebnisse zu erhalten, ist es wichtig das Gerät nach jeder Messung (spätestens nach einer Stunde) neu zu kalibrieren!

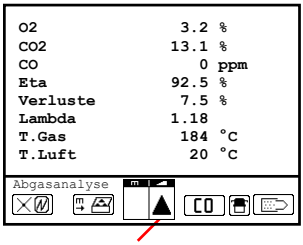
Nach Ablauf der 1-minütigen Kalibrierphase geht das Messgerät in den Messbetrieb über. Die Abgasmesswerte sind auf mehreren Displayseiten darstellbar (Wechseln der Displayseite durch Cursor-Taste).



Mit **<F1>** kann aus der Messwertanzeige zu einem zuvor ausgewählten Menüpunkt oder auf „Standby“ (siehe Kapitel Einstellungen) geschaltet werden. Mögliche Menüpunkte sind: Ruß...Ölderivat, Datenverarbeitung, Speicher Ansehen, Displaywerte, Brennstoffart, Eta (K), Interne, Einstellungen. Weiterhin kann von jedem beliebigem Menüpunkt mit **<F1>** zur Messwertanzeige geschaltet werden.
Mit **<F2>** kann gleichzeitig mit der Zwischenspeicherung ein Ausdruck der Werte erfolgen.
Mit **<F3>** kann der CO-Sensor abgeschaltet werden, um den Sensor vor zu hohen Konzentrationen zu schützen. Die automatische Abschaltung erfolgt bei ca. 2500 ppm.
Mit **<F4>** kann ebenfalls aus der Messwertanzeige zu einem zuvor ausgewählten Menüpunkt oder auf „Standby“ (siehe Kapitel Einstellungen) geschaltet werden. Mögliche Menüpunkte sind: Ruß...Ölderivat, Datenverarbeitung, Speicher Ansehen, Displaywerte, Brennstoffart, Eta (K), Interne, Einstellungen (zurück zur Messwertanzeige mit **<F1>**).

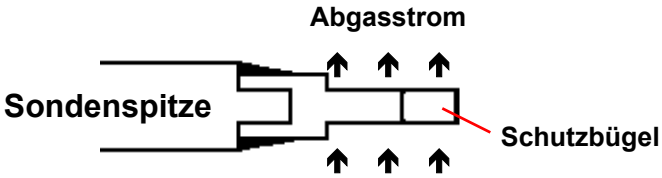
Die Position der Mess- und Berechnungsgrößen (Abgasanalyse) kann auf den Displayseiten geändert werden. Zur Änderung der Reihenfolge bzw. Zusammenstellung gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

-mit **<Enter> / „Displaywerte“ / <Enter>** Funktion aktivieren
  -mit Cursor-Tasten (hoch/runter) Zeile wählen
  -mit Cursor-Tasten (rechts/links) gewünschte Größe wählen
  -Vorgang wiederholen, bis Änderung abgeschlossen ist
-mit **<Enter>** Funktion deaktivieren



Kernstromsuche

Stecken Sie den Abgasschlauch am Gerät auf „Anschluss Gas“. Positionieren Sie die Abgassonde so im Abgaskanal, dass das Thermoelement vollständig von Abgas umströmt wird (siehe Skizze).



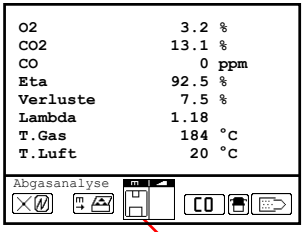
Führen Sie die Messung im Kernstrom des Abgaskanals durch (Sondenposition mit der höchsten Abgastemperatur). Eine Trendanzeige für T.Gas erleichtert die Kernstromsuche. Solange im Display ein Pfeil nach oben erscheint, steigt die gemessene Temperatur, d.h. die Sondenspitze bewegt sich in Richtung des Zentrums des Kernstromes. Erscheint ein Pfeil nach unten im Display, bewegen Sie die Sonde aus dem Kernstrom heraus und die Temperatur sinkt. Erfolgt für mindestens 3 Sekunden keine Änderung der Temperatur mehr, erlischt die Trendanzeige.

Die Werte für CO_2, Eta, Verluste, Lambda und den Taupunkt sind berechnete Größen. Diese können nur berechnet werden, wenn realistische Messwerte für die Basisgrößen, wie O_2 und die Temperaturen vorhanden sind. Es muss gewährleistet sein, dass:

O_2 < 20,7 % und **T.Gas - T.Luft > 0 °C**

sind. Der Taupunkt kann nur dann exakt berechnet werden, wenn im Menü **"Einstellungen"** für den Luftdruck der aktuelle barometrische Luftdruck eingegeben wurde. Wenn die Abgastemperatur den Taupunkt (zwischen 25 und 65 °C) unterschreitet, wird ETA mit Kondensationsgewinn berechnet. In der Messwertanzeige erscheint in diesem Fall ein (K) hinter ETA.
Korrekte Messwerte im Display erhalten Sie erst nach einer Verzögerung für die Zeit des Gastransportes und des Aufbaus einer stabilen elektrochemischen Reaktion an den Sensoren. Die Zeit liegt etwa zwischen 1 bis 1,5 Minuten. Warten Sie für Speicherungen, Protokollierungen und Beurteilungen ab, bis sich die Werte nicht mehr ändern. Treten immer noch Schwankungen bei den Gaswerten um mehr als 2 ppm auf, so kann die Ursache ein instabiles Zugverhalten im Abgaskanal sein.

Sind die Messwerte stabil und die Ergebnisse protokollierbar, so betätigen Sie die Taste **<speichern>** (Diskettensymbol), um die Werte in den Zwischenspeicher zu übertragen (Bitte beachten: Die Werte der Abgasmessung werden durch die BImSchV-Mittelwertmessung überschrieben).
Sie werden dort für einen späteren Protokollausdruck und ggf. für eine endgültige Datensatzspeicherung abgelegt.



Messung ist zwischengespeichert

Soll gleichzeitig mit der Zwischenspeicherung ein Ausdruck der Werte erfolgen, betätigen Sie die Taste **<F2>** (der komplette Inhalt des Zwischenspeichers wird gedruckt).

Der CO-Sensor ist durch das interne Programm vor Überlastung geschützt. Wird der Grenzwert von 2500 ppm überschritten, wird eine Spülpumpe eingeschaltet, die dem Sensor Frischluft zuführt. Nach ausreichender Spülzeit (X hinter CO verschwindet), kann der Sensor mit **<F3>** wieder in den Messbetrieb geschaltet werden (wird unter **„Einstellungen“ / „Interne“ / „CO-Automatik“** die Einstellung **„JA“** gewählt, schaltet der CO-Sensor automatisch in den Messbetrieb). Der Sensor kann auch von Hand durch **<F3>** abgeschaltet werden.

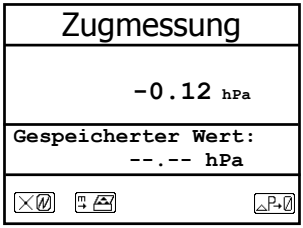
9.2. Durchflussanzeige

Die Anzeige (rote Kugel) sollte sich im Normalbereich zwischen 3,5 – 4,0 l / min bewegen. Sie dient dazu, um dem Gerätebetreiber den Zustand der Pumpe und deren Leistung aufzuzeigen.

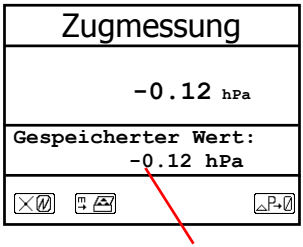
9.3. Zugmessung

Bereits in der Abgasanalyse können Sie eine Trendanzeige für die Zugverhältnisse im Abgaskanal angezeigt bekommen. Der Wert für den Kaminzug wird mit der Taste **<speichern>** nicht mit abgespeichert, da der Differenzdrucksensor aufgrund seiner Empfindlichkeit leicht zur Drift neigt. Es ist für eine exakte Messung daher ratsam, diesen Sensor unmittelbar vor der Protokollierung des Messwertes neu zu kalibrieren.

Im Display erscheint der aktuelle Wert sowie der Hinweis, den Nullpunkt des Sensors neu zu setzen. Trennen Sie dazu kurz den Zugschlauch am Gerät und drücken Sie die Taste **<F4>**. Der Nullpunkt des Sensor ist damit neu gesetzt.



Stecken Sie nun den Zugschlauch wieder auf. Im Display erhalten Sie den exakten Messwert, den Sie nun mit der Taste **<speichern>** ebenfalls abspeichern und zu den bereits vorhandenen Ergebnissen in den Zwischenspeicher hinzufügen. Der gespeicherte Wert wird im Display angezeigt. Mit der Taste **<ESC>** verlassen Sie die Zugmessung.

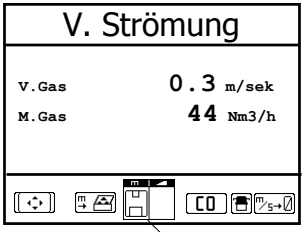


Messung ist zwischengespeichert

9.4. Strömungsmessung (Option)

Diese Messung kann mit einem Staurohr durchgeführt werden. Hierzu muss zunächst der Pitot-Faktor des Staurohrs eingegeben werden (**„Einstellungen“ / „Interne“ / „Pitot-Faktor“**). Nach Anschluss des Staurohrs ans Gerät, kann der Nullpunkt des Sensors mit **<F4>** neu gesetzt werden. Nach Betätigen von **<F1>** kann der Querschnitt des Strömungskanals zur Berechnung des Volumenstroms eingegeben werden. Nachdem das Staurohr im Strömungskanal positioniert wurde, erfolgt die Anzeige der Geschwindigkeit (m/s) und des Volumenstroms (Nm3/h). Ist die Werteanzeige stabil, betätigen Sie die Taste **<speichern>** und das Ergebnis wird im Zwischenspeicher abgelegt. Soll gleichzeitig mit der Zwischenspeicherung ein Ausdruck der Werte erfolgen, betätigen Sie die Taste **<F2>** (der komplette Inhalt des Zwischenspeichers wird gedruckt).

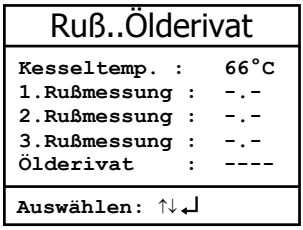
Anschlüsse Staurohr



Messung ist zwischengespeichert

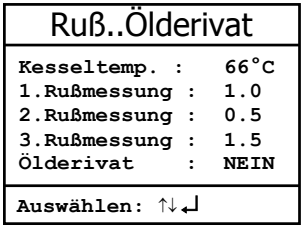
9.5. Ruß...Ölderivat

Im Untermenü **"Ruß...Ölderivat"** können die Messergebnisse für Kesseltemperatur, Rußzahl und Ölderivat eingegeben werden. Wählen Sie die betreffende Zeile im Display an und aktivieren Sie die Eingabe mit **<Enter>**. Der Eintrag für Kesseltemperatur und Rußmessungen 1-3 kann mit Hilfe der Gerätetastatur nacheinander erfolgen. Nach betätigen der Taste **<Enter>** wird die Eingabe in den Datensatz der Messung übernommen.



Das Ergebnis der Ölderivat- Prüfung wird folgendermaßen dokumentiert:

-Cursor auf Zeile **"Ölderivat"** stellen
-mit Taste **<Enter>** Ergebnis einstellen
(**"Nein", "Ja"** oder **"- - - "**)

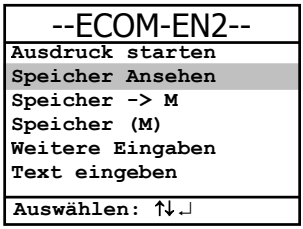


Sind alle nötigen Eingaben erfolgt kann über die Taste **<ESC>** das Menü wieder verlassen werden. Die Messung ist nun komplett.

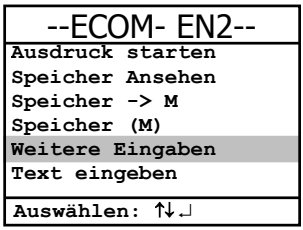
Lassen Sie die Abgassonde abkühlen, bevor Sie sie in die Halterung am Gerät stecken!

9.6. Messung archivieren und drucken

Wichtig: Nach erfolgter Abgasmessung müssen die gespeicherten Messwerte (Zwischenspeicher des Messgerätes) auf die Multi-Media-Karte geschrieben werden, da sie sonst nach Abschalten des Gerätes verloren gehen würden!

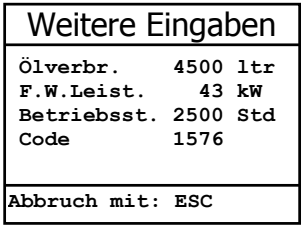


Durch die Taste **<Print>** (Druckersymbol) wechselt man ins Druckmenü. Hier können die ermittelten Daten nochmals überprüft werden (**„Speicher ansehen“**, **<Enter>** und mit den Cursortasten blättern).

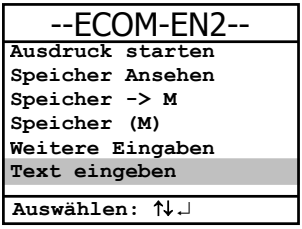


In der Rubrik **„Weitere Eingaben“** können Zusatzinformationen über den Zustand der Anlage für das Druckerprotokoll eingegeben werden.

Angaben zu Ölverbrauch, Feuerungs-Wärmeleistung, Betriebsstunden und Code der Anlage lassen sich wie folgt eingeben:
-Zeile wählen und mit **<Enter>** bestätigen
-Wert mit Softwaretastatur eingeben (siehe Kapitel **„Anlagenbezug eingeben oder auswählen“**)
-Eingabe mit **<Enter>** bestätigen

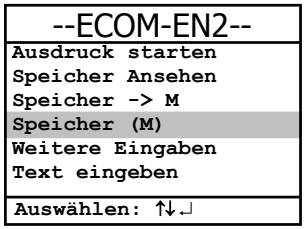


Sind alle nötigen Eingaben erfolgt kann über die Taste **<ESC>** das Menü wieder verlassen werden. Die Messung ist nun komplett.

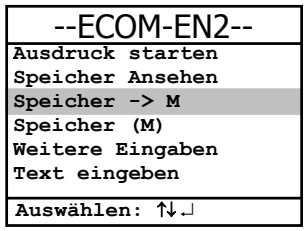


Mit der Softwaretastatur können die 6 Zeilen der Anlagenkennung geändert oder eingegeben werden. (**„Text eingeben“**, **<Enter>**, Text schreiben - siehe Kapitel **„Anlagenbezug eingeben oder auswählen“**).

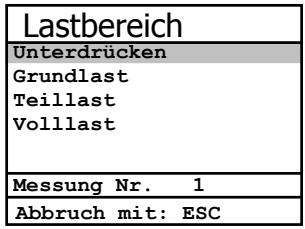
Mit **„Speicher (M)“** können alle gespeicherten Messungen (nach Speicherplatznummer sortiert) eingesehen werden. Einzelne Messergebnisse können wie folgt aufgerufen werden:
-Gewünschte Speicherplatznummer mit den Pfeiltasten wählen und mit **<Enter>** bestätigen
-Mit den Pfeiltasten blättern
-Speicherplatz mit **<ESC>** verlassen



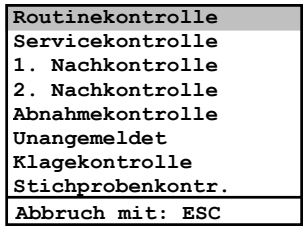
Sind alle Daten korrekt, werden sie durch **„Speicher -> M“** und **<Enter>** in den internen Speicher oder auf die Multi-Media-Karte übernommen. Gleichzeitig können für den Ausdruck weitere Angaben ausgewählt werden.



Zunächst kann der Messung ein Lastbereich (**Grundlast**, **Teillast** oder **Volllast**) zugeordnet werden (wählen und mit **<Enter>** bestätigen). Soll kein Lastbereich zugeordnet werden, muss **„Unterdrücken“** gewählt werden.

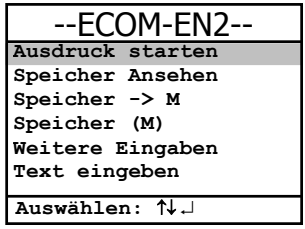


Hiernach kann aus einer Liste die Art der Messung (Kontrolle) ausgewählt werden (wählen und mit **<Enter>** bestätigen).



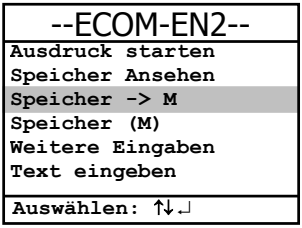
Durch die Taste **<Print>** (Druckersymbol) wechselt man zurück ins Druckmenü. Ein **"Diskettensymbol"** rechts unten im Display zeigt, dass die Messung gespeichert wurde.

Es kann ein Ausdruck der Daten erfolgen (**„Ausdruck starten“** und **<Enter>**). Mit **<ESC>** gelangt man zurück zur Abgasanalyse.

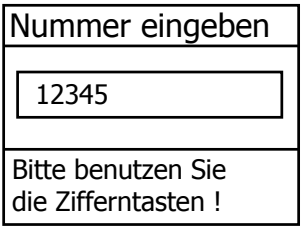


9.7. Messung mit automatischer Speicherplatzvergabe

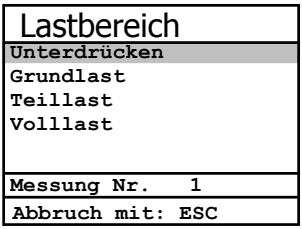
Wurde vor der Messung kein Speicherplatz gewählt, kann nach Abschluss der Werteermittlung über **<Print> / „Speicher -> M“** und **<Enter>** ein Anlagenbezug (Kunden-, Anlagennummer oder ähnliches - max. 16 Zeichen) eingegeben werden. Das Gerät weist der Messung automatisch den nächsten freien Speicherplatz (von 1 an gerechnet) zu. Gleichzeitig können für den Ausdruck weitere Angaben ausgewählt werden.



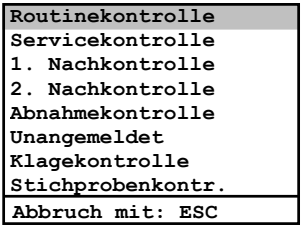
Zunächst kann der Messung ein Lastbereich (**Grundlast**, **Teillast** oder **Volllast**) zugeordnet werden (wählen und mit **<Enter>** bestätigen). Soll kein Lastbereich zugeordnet werden, muss **„Unterdrücken“** gewählt werden.



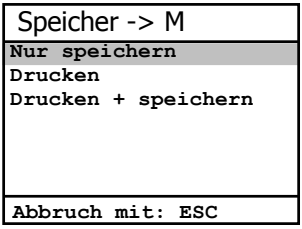
Hiernach kann aus einer Liste die Art der Messung (Kontrolle) ausgewählt werden (wählen und mit **<Enter>** bestätigen).



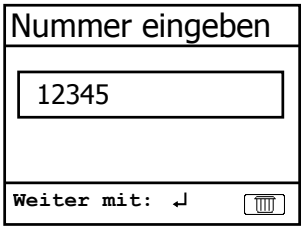
Abschließend muss entschieden werden, ob die Messung gespeichert, gedruckt oder gespeichert und gedruckt werden soll (wählen und mit **<Enter>** bestätigen).



Sind weitere Lastbereiche zu messen, kann wie zuvor beschrieben verfahren werden (**Achtung**: die vorherigen Messergebnisse müssen mit der Taste **<speichern>** aus dem Zwischenspeicher gelöscht werden).



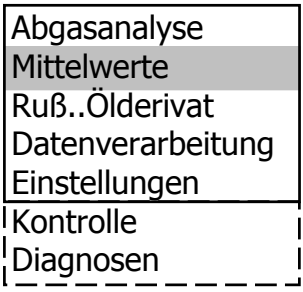
Weitere Messungen können unter dem gleichen Anlagenbezug (Kunden-, Anlagennummer oder ähnliches) gespeichert werden (Abfrage mit **<Enter>** bestätigen). Soll ein neuer Anlagenbezug eingegeben werden, muss der alte Bezug erst mit **<F4>** gelöscht werden.



10. Mittelwertmessung (Option)

Mit der Mittelwertmessung können über einen einstellbaren Zeitraum Messungen durchgeführt und deren Mittelwerte gebildet werden. Sollen die einzelnen Messwerte gespeichert werden, muss wie in Kapitel 7. beschrieben ein Speicherplatz ausgesucht werden. Ausgehend von diesem Speicherplatz werden alle Messungen (Speicherkapazität beachten) fortlaufend auf die nächsten Speicherplätze geschrieben.

Nach durchlaufener Frischluftkalibrierung kann der Menüpunkt **„Mittelwerte“** gewählt werden. Bevor die Mittelwertmessung gestartet werden kann, sollten die Einstellungen von **„Messzeit“**, **„Abtastung“**, **„Drucker“** und **„Speichern“** kontrolliert oder ggf. geändert werden. Es bedeuten:



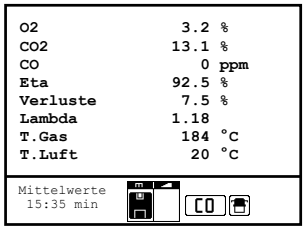
-Messzeit = Zeitraum über den die Mittelwerte gebildet werden
-Abtastung = Abstand der Messungen die zur Mittelwertberechnung dienen
-Drucker = Protokollierung von Messungen die zur Mittelwertberechnung dienen
-Speichern = Alle Messungen die zur Mittelwertberechnung dienen werden gespeichert

„Messzeit“ und **„Abtastung“** lassen sich wie folgt einstellen:
-Menüpunkt wählen und mit **<Enter>** bestätigen
-mit den Ziffertasten gewünschte Zeit eingeben:
0.01 = 1sek = Minimalwert
59.59 = 59 min : 59 sek = Maximalwert
-mit **<Enter>** bestätigen

Die Einstellungen für **„Drucker“** lassen sich wie folgt ändern:
-Menüpunkt wählen und mit **<Enter>** bestätigen
-mit den Cursortasten gewünschte Einstellung wählen
-mit **<Enter>** bestätigen

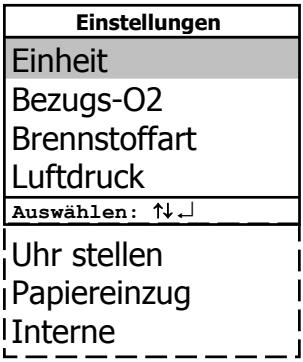
Die Einstellung für **„Speichern“** lässt sich wie folgt ändern:
-Menüpunkt wählen und mit **<Enter>** bestätigen
-mit **<F1>** Speicherfunktion aktivieren oder
-mit **<F4>** Speicherfunktion deaktivieren

Mit **„Messung starten“** / **<Enter>** beginnt die Ermittlung der Messwerte. Im Display werden die aktuellen Mittelwerte (werden mit neuen Messwerten aktualisiert) dargestellt. Nach Ablauf der Messzeit kann ein Ergebnisprotokoll mit allen Mittelwerten gedruckt werden (**<Print>**-Taste).



11. Einstellungen

Zusätzlich zu den schon beschriebenen Funktionen des **ecom-EN2**, können verschiedene Einstellungen im Messgerät vorgenommen werden. Wählen Sie aus dem Hauptmenü das Untermenü **"Einstellungen"** und bestätigen mit **<Enter>**.
Sie erhalten eine Auswahl änderbarer Parameter, die je nach Anwendung eingestellt werden können. Der Cursor wird auf die gewünschte Zeile gestellt und mit der Taste **<Enter>** die Einstellung aufgerufen oder geändert. Es bedeuten:



Einheit (Einstellung über **Cursortasten**):
-Berechnung der Gaskonzentrationen in:

-ppm = Volumenkonzentration (parts per million)
-mg/m³ = Massenkonzentration pro Volumeneinheit
-mg/kWh (unverdünnt) = Massenkonzentration pro Leistungseinheit
-mg/MJ (unverdünnt) = Massenkonzentration pro Leistungseinheit
-ppm (unverdünnt) = Volumenkonzentration (parts per million)
-mg/m³ (unverdünnt) = Massenkonzentration pro Volumeneinheit

Unverdünnt:
Umrechnung der Gaskonzentration auf eingegebenen Bezugssauerstoffgehalt:

-Einheiten mg/kWh und mg/MJ werden immer mit 0% O2 berechnet

-Formel für die Umrechnung

$$E_{bez} = E_{gem} * \frac{21 - O_{2bez}}{21 - O_{2gem}}$$

Bezugs-O2
(für Einheiten ppm und mg/m³ - Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):
-Eingabe des Bezugssauerstoffwertes O_{2bez}

Brennstoffart (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):
-Änderung der eingestellten Brennstoffart
(z.B. bei Messungen an Kombianlagen)

Luftdruck (Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):
-Eingabe des barometrischen Luftdrucks für die Berechnung
des Taupunktes

Uhr stellen (Einstellung nach Betätigen von **<Enter>**):
-Korrektur der internen Uhr mit Cursortasten

Papiereinzug (Ausführen mit **<Enter>**):
-zeilenweiser Papiervorschub

Interne (Menü öffnen mit **<Enter>**):
-weitere Geräteeinstellungen:

Druck-Kontrast (0..9)
(Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):
-Kontrasteinstellung des Druckers

Displ.-Kontrast
(Einstellung nach Betätigen von **<Enter>**):
-Einstellen des Display-Kontrastes mit den Cursortasten

Tastenpieps
(Einstellung **<F1>** für Ja / **<F4>** für Nein):
-Akustisches Signal bei Tastenbetätigung

Sprache: deutsch
(Umschalten mit **<Enter>**):
-Anzeige der verwendeten Sprache (3 Sprachen wählbar)

F1 Hotkey (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):
-Änderung der eingestellten Sprungadresse für **<F1>**

F4 Hotkey (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):
-Änderung der eingestellten Sprungadresse für **<F4>**

Eta(K) (Einstellung **<F1>** für Ja / **<F4>** für Nein):
-Berechnung des Wirkungsgrades mit oder ohne Kondensationsgewinn

CO-Automatik (Einstellung **<F1>** für Ja / **<F4>** für Nein):
-Einstellen der CO-Freispülung
  -Ja = CO-Sensor schaltet sich automatisch wieder ein
  -Nein (empfohlen) = CO-Sensor muss durch **<F3>** wieder eingeschaltet werden

USB (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):
-Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit und des Protokolls für die USB-Schnittstelle (Anschluss USB) mit den Cursortasten

Bluetooth (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):
-Einstellen des Protokolls für die Bluetooth-Schnittstelle mit den Cursortasten

Bei erstmaligem Gebrauch der Bluetooth-Verbindung muss als Passwort „0000“ oder „1234“ am PC eingegeben werden!

Pitot-Faktor (Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):
-Eingabe des Pitot-Faktors für die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit (Standard = 0.93)

Ausdruck (Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):
-Eingeben des Protokollfußes (8 x 24 Zeichen)
-Geben Sie den Text für Zeile 1 wie folgt ein:
1. Mit der Taste **<F4>** die Zeichenauswahl aktivieren.
2. Mit der Taste **<F3>** Tastatur auswählen (4 Tastaturen stehen zur Verfügung).
3. Mit den Cursortasten Zeichen auswählen (gewähltes Zeichen ist schwarz hinterlegt).
4. Mit der Taste **<Enter>** Zeichen übernehmen.
5. Vorgang wiederholen, bis gewünschte Bezeichnung vollständig ist.
6. Nach Beendigung der Eingabe für Zeile 1 mit der Taste **<F4>** die Zeichenauswahl deaktivieren und mit der Cursortaste **<runter>** zur 2. Zeile wechseln.
7. Nachdem alle Zeilen wie gewünscht bearbeitet wurden mit **<ESC>** das Menü verlassen.

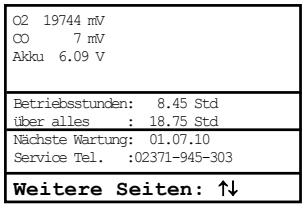
12. Kontrolle

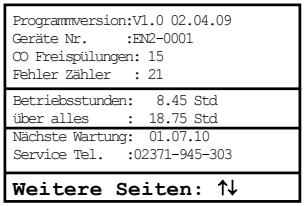
Die elektrochemischen Sensoren für die Gasanalyse sind einem Verschleißprozess ausgesetzt und altern. Sie verändern im Verlaufe ihrer Nutzung in Abhängigkeit von der Gaskonzentration, der Beaufschlagungsdauer mit Gas und dem Verschmutzungsgrad des Messgases ihre Ausgangswerte. Das Programm überwacht die Sensoren und korrigiert Abweichungen. Werden diese Abweichungen und damit der zu erwartende Messfehler jedoch zu groß, erfolgt ein Fehlerhinweis. In diesem Fall muss der entsprechende Sensor in einer unserer Servicestellen getauscht werden. Im Kontrollmenü erfolgt die Anzeige der aktuellen Statuswerte für die Sensoren. Weiterhin werden auf 2 Displayseiten (Wechsel der Displayseite durch Cursortaste) angezeigt:

-die Akkuspannung (Ladezustand); wird in allen Menüs als Symbol dargestellt:

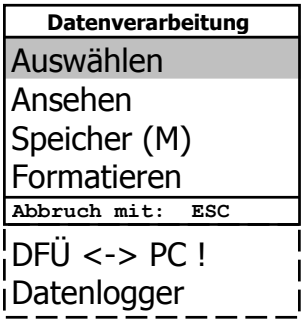
Akku voll Akku 1/2 voll Akku leer

-die Betriebsstunden seit letztem Service
-die Betriebsstunden gesamt
-das Datum des nächsten Servicetermins
-die Rufnummer der nächsten Servicestelle
-die Softwareversion
-die Gerätenummer
-die Anzahl der CO-Abschaltungen
-die Anzahl der Fehler





13. Datenverarbeitung

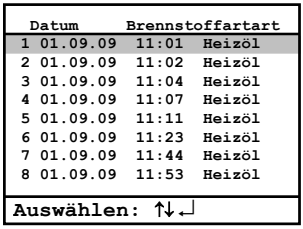


Befindet sich **eine** Multi-Media-Karte im Gerät, wird diese als Speicher benutzt. Im Menü **„Datenverarbeitung“** sind folgende Funktionen wählbar:

Auswählen:
Hier können Anlagen zur Zuordnung von Messwerten gesucht oder angelegt werden (vergl. Kapitel **„Anlagenbezug eingeben oder auswählen“**).

Ansehen:
Gespeicherte Messwerte zu der gewählten Anlage können eingesehen werden (vergl. Kapitel **„Anlagenbezug eingeben oder auswählen“**).

Speicher (M):
Hier können alle gespeicherten Messungen (nach Speicherplatznummer sortiert) eingesehen werden. Einzelne Messergebnisse können wie folgt aufgerufen werden:



-Gewünschte Speicherplatznummer mit den Pfeiltasten wählen und mit **<Enter>** bestätigen
-Mit den Pfeiltasten blättern
-Speicherplatz mit **<ESC>** verlassen

Formatieren:
Diese Funktion wird normalerweise nur bei der Ersteinrichtung des Gerätes im Werk benötigt (Vorbereitung der Speicherkarte zur Datenaufnahme). **Vorsicht: Alle gespeicherten Daten werden gelöscht!**

DFÜ <-> PC!:

Daten laden:
Möglichkeit des Datenimports aus z.B. rbr-Software (im Internet unter „www.rbr.de“ verfügbar). Informationen zum Datenformat finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ (beachten Sie bitte die Übertragungsoptionen Ihrer Software!).

Gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

-Messgerät und PC mit USB-Kabel verbinden
(bei korrekter Verbindung erscheint **„USB“** rechts unten im Display)
-**„Daten laden“** wählen und mit **<Enter>** bestätigen
-Sicherheitsabfrage mit **Ja** (**<F1>**) beantworten
-Entscheiden Sie, ob die im Gerät gespeicherten Daten gelöscht werden können (**<F1>** für **Ja** / **<F4>** für **Nein**)
-Starten Sie die Datenübertragung an Ihrem PC

Daten senden:
Die mit Messwerten komplettierten Datensätze können mit Hilfe dieser Funktion zum PC-Programm übertragen werden (Vorgehensweise analog zum Punkt **„Daten laden“**).

Datenlogger (Option):
Hier kann eine Datenloggeraufzeichnung (**„Datenlogger“** und Taste **<Enter>** / rechts oben im Display erscheint ein Diskettensymbol) gestartet und beendet werden (ist nur bei Verwendung einer Multi-Media-Karte verfügbar). Für jede Aufzeichnung wird jeweils eine Datei auf die Karte geschrieben. Die Dateien werden fortlaufend nummeriert (J2KDL-00.csv, J2KDL-01.csv, usw.) und können mit Hilfe eines Kartenlesegerätes auf einen PC übertragen werden. Die Länge eines Datensatzes beträgt ca. 500 Byte, so dass auf einer 32 MB Karte 64000 Messungen aufgenommen werden können.
Neben der Datenloggeraufzeichnung können die Daten auch online mit USB-Kabel (**USB Treiber** / **1200 Baud** / Protokoll **DAS**) zum Programm **„DASNT“** übertragen werden. Das Programm **„DASNT“** und der **USB Treiber** befinden sich auf der rbr-Internetseite und können von dort heruntergeladen werden.

Speicherzeit (min 1 Sekunde / max. 255 Sekunden):
Einstellung der Intervallzeit der Datenloggeraufzeichnung.

14. Diagnosen

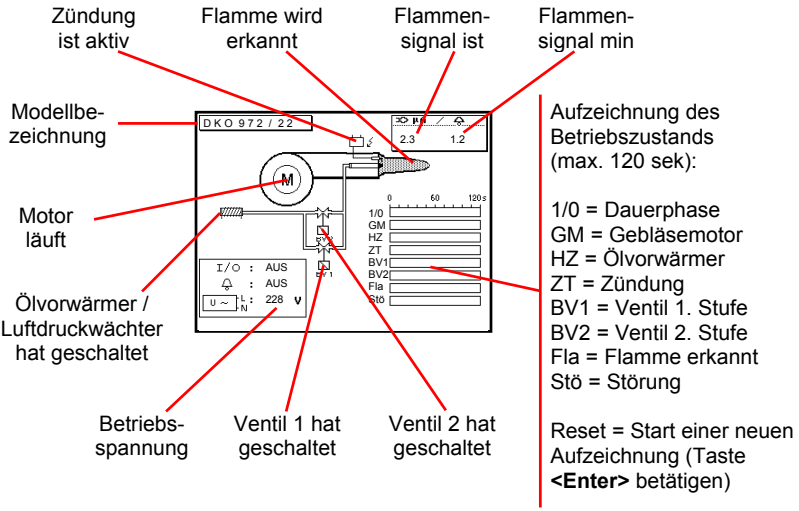
14.1. Störungsdiagnose

Das ecom-EN2 ist in der Lage Informationen, die vom ecom-AK (Auslesekopf für digitale Feuerungsautomaten) über Kabel bereit gestellt werden, zu empfangen und zu verarbeiten.
Wählen Sie aus dem Hauptmenü das Untermenü **"Störungsdiagnose"** und bestätigen mit **<Enter>**. Das ecom-EN2 versucht mit dem ecom-AK Verbindung aufzunehmen (Meldung: „Suche läuft“) Kommt die Verbindung zustande, wird der aktuelle Betriebszustand des Brenners im Display grafisch dargestellt. Der Betriebszustand kann aufgezeichnet werden (max. 120 sek). Durch Betätigung der Taste **<Enter>** kann eine neue Aufzeichnung gestartet werden (Reset).

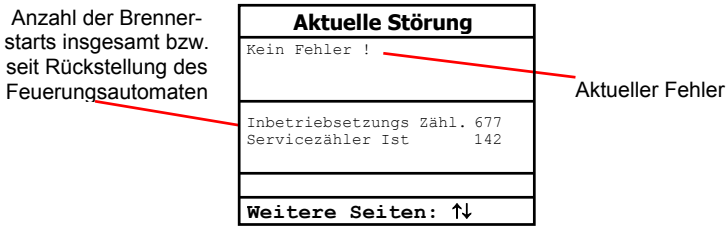
ecom-AK

Kabelverbindung
zum AUX-Anschluss

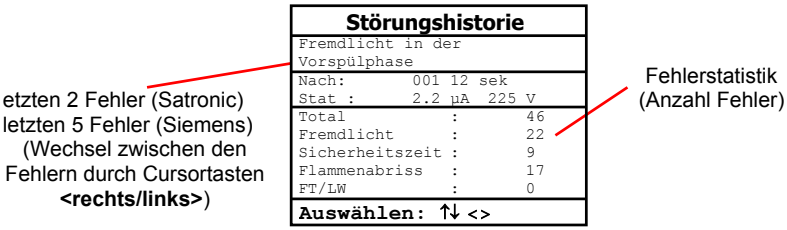
ecom-EN2



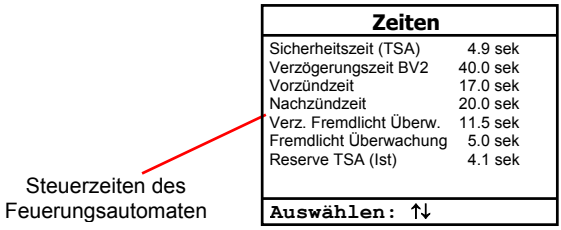
Mit Cursor-Tasten (hoch/runter) lassen sich weitere Informationen des Feuerungsautomaten abrufen. Auf der 2. Displayseite wird der aktuelle Fehler und die Anzahl der Brennerstarts dargestellt



Auf der 3. Displayseite werden Angaben zur Störungshistorie aufgelistet (Art und Umfang der Informationen sind vom Feuerungsautomaten abhängig).



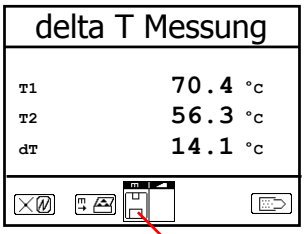
Auf der 4. Displayseite werden Angaben zu den Steuerzeiten aufgelistet (Art und Umfang der Informationen sind vom Feuerungsautomaten abhängig).



14.2. delta-T Messung

Mit dem ecom-EN2 kann eine Differenztemperatur Messung durchgeführt werden. Für die Messung an Rohrleitungen (z.B. Vor- und Rücklauf an Heizungsanlagen) werden spezielle Anlege-Temperaturfühler benötigt, die bei Ihrer zuständigen rbr-Werksvertretung bestellt werden können. Wählen Sie aus dem Hauptmenüpunkt **"Diagnosen"** das Untermenü **"delta-T Messung"** und bestätigen mit **<Enter>**.

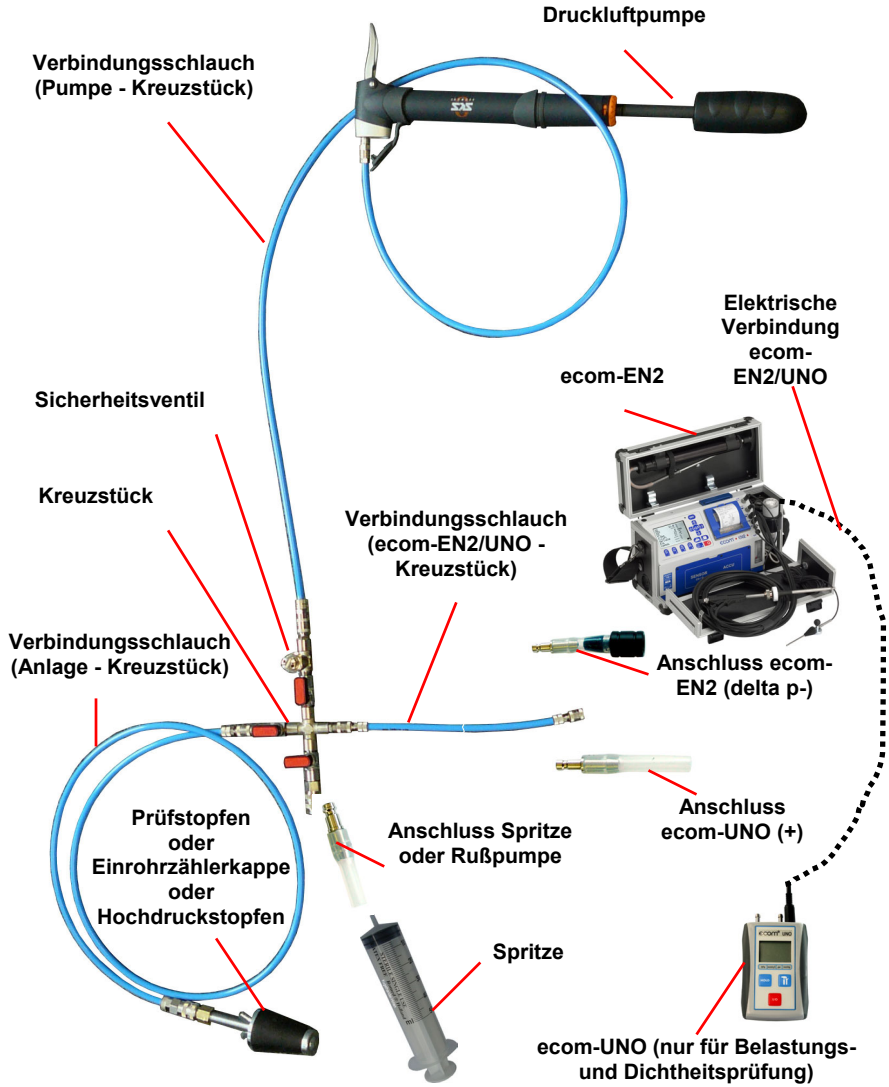
Das Gerät zeigt die Temperatur T1 (Fühler an Anschluss „Gastemperatur“), die Temperatur T2 (Fühler an Anschluss „Lufttemperatur“) und die Differenz aus beiden Temperaturen (T1 - T2) an. Mit der Taste **<speichern>** kann das Messergebnis zwischengespeichert werden. Anschließend besteht die Möglichkeit das Messergebnis auszudrucken (Taste **<Print>**).



Messung ist zwischengespeichert

14.3. Druckprüfungen (Option)

1. Verwenden Sie zur Prüfung Luft oder ein inertes Gas!
2. Beachten Sie die „Technischen Regeln für Gasinstallationen“!



Nach Auswahl des Menüs **„Druckprüfungen“** stehen die vorprogrammierten Messroutinen „Druckprüfung“, „Belastungsprüfung“, „Dichtheitsprüfung“ und „Gebrauchsfähigkeitsprüfung“ zur Verfügung. Weiterhin können im Menü „Setup“ Parameter zu den einzelnen Messroutinen eingestellt werden.

Setup

Blättern Sie mit den Cursortasten **<hoch/runter>** bis zum Menü **„Setup“**. Aktivieren Sie das Menü mit **<Enter>**. Folgende Parameter können für die jeweilige Messroutine eingestellt werden:

Druckprüfung
- Stabilisierungszeit (1 - 10 min, voreingestellt: 1 min)
- Messzeit (1 - 120 min, voreingestellt: 5 min)

Belastungsprüfung
- Stabilisierungszeit (1 - 10 min, voreingestellt: 1 min)
- Messzeit (10 - 120 min, voreingestellt: 10 min)
- Prüfdruck (900 - 1200 hPa, voreingestellt: 1000 hPa)

Dichtheitsprüfung
- Stabilisierungszeit (1 - 10 min, voreingestellt: 1 min)
- Messzeit (10 - 120 min, voreingestellt: 10 min)
- Prüfdruck (90 - 160 hPa, voreingestellt: 150 hPa)

Gebrauchsfähigkeit
- Stabilisierungszeit (1 - 270 min, voreingestellt: 1 min)
- Messzeit (10 - 240 min, voreingestellt: 10 min)
- Prüfdruck (20 - 160 hPa, voreingestellt: 50 hPa)
- max. Betriebsdruck (10 - 100 hPa, voreingestellt: 23 hPa)
- Luftdruck (800 - 1200 hPa, voreingestellt: 1013 hPa)

Alle Parameter lassen sich wie folgt einstellen:
1. Wählen Sie den Parameter mit den Cursortasten **<hoch/runter>**.
2. Aktivieren Sie die Einstellung durch **<Enter>**.
3. Mit der Gerätetastatur Wert eingeben.
4. Eingabe durch **<Enter>** bestätigen.

Druckprüfung

Die Druckprüfung bis 100 hPa ist als Messroutine im ecom-EN2 hinterlegt. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Verschließen Sie die Leitung mit einem geeigneten Adapter (Prüfstopfen, Hochdruckstopfen oder Einrohrzählerkappe).

2. Schließen Sie die Komponenten wie zuvor beschrieben an.

3. Blättern Sie mit den Cursortasten **<hoch/runter>** bis zum Menü „Druckprüfung“. Aktivieren Sie das Menü durch die **<Enter>**.

4. Bauen Sie mit der Luftpumpe einen beliebigen Prüfdruck (max. 100 hPa) auf.

5. Verbindung zur Luftpumpe unterbrechen (Kugelhahn schließen) und mit **<Enter>** die Druckprüfung starten.

6. Stabilisierungszeit abwarten (nach Ablauf der Stabilisierungszeit wird die Messung automatisch gestartet).

7. Nach Ablauf der Messzeit erscheint das Ergebnis im Display, das durch Betätigung der Taste **<Print>** ausgedruckt werden kann.

8. Wird das Menü „Druckprüfung“ nochmals ausgewählt, kann das Ergebnis (solange das ecom-EN2 eingeschaltet bleibt) mit **<F4>** (Abfrage = **Nein**) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der **<F1>** (Abfrage = **Ja**) eingeleitet werden.

Belastungsprüfung

Die Belastungsprüfung nach DVGW – TRGI Arbeitsblatt G 600 bei Leitungen (Betriebsdruck bis 100 hPa) ist als Messroutine im ecom-EN2 hinterlegt. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schließen Sie das ecom-UNO an den Anschluss AUX des ecom-EN2 an.

2. Verschließen Sie die Leitung mit einem geeigneten Adapter (Prüfstopfen, Hochdruckstopfen oder Einrohrzählerkappe).

3. Schließen Sie die Komponenten wie zuvor beschrieben an.

4. Blättern Sie mit den Cursortasten **<hoch/runter>** bis zum Menü „Belastungsprüfung“. Aktivieren Sie das Menü mit **<Enter>**.

5. Bauen Sie mit der Luftpumpe den voreingestellten Prüfdruck auf (bei Erreichen des Drucks sendet das Gerät einen Piepton).

6. Verbindung zur Luftpumpe unterbrechen (Kugelhahn schließen).

7. Stabilisierungszeit abwarten (bleibt der Druck während der Stabilisierungszeit im Bereich „Prüfdruck +/- 10%“ wird die Messzeit gestartet).

8. Nach Ablauf der Messzeit erscheint das Ergebnis im Display, das durch Betätigung der Taste **<Print>** ausgedruckt werden kann.

9. Wird das Menü „Belastungsprüfung“ nochmals ausgewählt, kann das Ergebnis (solange das ecom-EN2 eingeschaltet bleibt) mit **<F4>** (Abfrage = **Nein**) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der **<F1>** (Abfrage = **Ja**) eingeleitet werden.

Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung nach DVGW – TRGI Arbeitsblatt G 600 bei Leitungen (Betriebsdruck bis 100 hPa) ist als Messroutine im ecom-EN2 hinterlegt. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schließen Sie das ecom-UNO an den Anschluss AUX des ecom-EN2 an.

2. Verschließen Sie die Leitung mit einem geeigneten Adapter (Prüfstopfen, Hochdruckstopfen oder Einrohrzählerkappe).

3. Schließen Sie die Komponenten wie zuvor beschrieben an.

4. Blättern Sie mit den Cursortasten **<hoch/runter>** bis zum Menü „Dichtheitsprüfung“. Aktivieren Sie das Menü mit **<Enter>**.

5. Bauen Sie mit der Luftpumpe den voreingestellten Prüfdruck auf (bei Erreichen des Drucks sendet das Gerät einen Piepton).

6. Verbindung zur Luftpumpe unterbrechen (Kugelhahn schließen).

7. Stabilisierungszeit abwarten (bleibt der Druck während der Stabilisierungszeit im Bereich „Prüfdruck +/- 10%“ wird die Messzeit gestartet).

8. Nach Ablauf der Messzeit erscheint das Ergebnis im Display, das durch Betätigung der Taste **<Print>** ausgedruckt werden kann.

9. Wird das Menü „Dichtheitsprüfung“ nochmals ausgewählt, kann das Ergebnis (solange das ecom-EN2 eingeschaltet bleibt) mit **<F4>** (Abfrage = **Nein**) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der **<F1>** (Abfrage = **Ja**) eingeleitet werden.

Gebrauchsfähigkeitsprüfung

Die Gebrauchsfähigkeitsprüfung nach DVGW – TRGI Arbeitsblatt G 624 bei Leitungen ist als Messroutine im ecom-EN2 hinterlegt. Die Berechnung der Leckrate erfolgt automatisch nach folgender Gleichung und entspricht damit der Vorgehensweise des DVGW-TRGI Arbeitsblattes G 624:

VB = V/TM * ((PA + P1)/(PA + P2)-1) * PB/P1 * f

mit: **VB=** Gasleckmenge im Betriebszustand (l/h)
V = Leitungsinhalt in Litern
TM = Messdauer in Stunden
PA= Barometerstand in hPa
P1 = Prüfdruck zu Beginn der Messung in hPa
P2 = Prüfdruck am Ende der Messung in hPa
PB= maximaler Betriebsdruck des Gases in hPa
f = Faktor zur Berücksichtigung der Gasart

Messung durchführen:

1. Verschließen Sie die Leitung mit einem geeigneten Adapter (Prüfstopfen, Hochdruckstopfen oder Einrohrzählerkappe).

2. Schließen Sie die Komponenten wie zuvor beschrieben an.

3. Blättern Sie mit den Cursortasten <hoch/runter> bis zum Menü „Gebrauchsfähigkeit“. Aktivieren Sie das Menü mit **<Enter>**.

4. Geben Sie den aktuellen Luftdruck **(PA)** mit der Gerätetastatur ein und bestätigen Sie mit **<Enter>**.

5. Wählen Sie das Prüfmedium **(f)** mit den Cursortasten **<hoch/runter>** aus und bestätigen Sie mit **<Enter>**. Folgende Gasarten sind mit Ihren Faktoren hinterlegt:

Erdgas, Luft, Stadtgas, Propan, Butan, Wasserstoff

6. Geben Sie den maximalen Betriebsdruck **(PB)** mit der Gerätetastatur ein und bestätigen Sie mit **<Enter>**.

7. Das zu überprüfende Leitungsvolumen **(V)** wird zur Berechnung der Leckrate benötigt. Das ecom-EN2 bietet zwei Möglichkeiten:

a. Leitungsvolumen **(V)** eingeben:
- Abfrage „Volumen automatisch ermitteln ?“ mit **Nein** beantworten.
- Volumen mit Gerätetastatur eingeben und mit **<Enter>** bestätigen.

b. Leitungsvolumen **(V)** automatisch ermitteln:
- Abfrage „Volumen automatisch ermitteln ?“ mit **Ja** beantworten.
- Spritze oder Rußpumpe wie zuvor beschrieben anbringen.
- Kugelhahn öffnen und warten bis Druck sich stabilisiert hat.
- mit Cursortasten **<rechts/links>** Spritze oder Rußpumpe wählen.
- mit **<Enter>** die Volumenbestimmung einleiten.
- Prüfvolumen mit Spritze oder Rußpumpe entnehmen. Der hieraus resultierende Druckabfall muss mindestens 2 hPa betragen (ggf. Spritze oder Rußpumpe mehrmals betätigen).
- Kugelhahn schließen und mit **<Enter>** bestätigen.
- Anzahl der Hübe mit Spritze oder Rußpumpe mit Cursortasten **<rechts/links>** wählen und mit **<Enter>** bestätigen.

8. Bauen Sie mit der Luftpumpe den voreingestellten Prüfdruck auf (bei Erreichen des Drucks sendet das Gerät einen Piepton).

9. Verbindung zur Luftpumpe unterbrechen (Kugelhahn schließen).

10. Stabilisierungszeit abwarten (bleibt der Druck während der Stabilisierungszeit im Bereich „Prüfdruck +/- 10%“ wird die Messzeit gestartet).

11. Nach Ablauf der Messzeit erscheint das Ergebnis im Display, das durch Betätigung der Taste **<Print>** ausgedruckt werden kann.

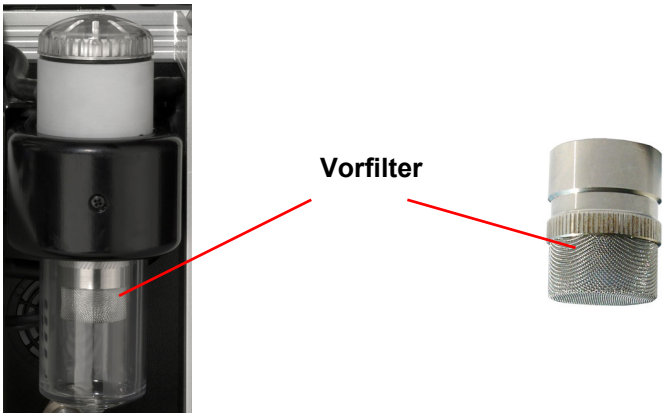
12. Wird das Menü „Gebrauchsfähigkeit“ nochmals ausgewählt, kann das Ergebnis (solange das ecom-EN2 eingeschaltet bleibt) mit **<F4>** (Abfrage = **Nein**) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der **<F1>** (Abfrage = **Ja**) eingeleitet werden.

15. Pflegehinweise

Bitte beachten Sie folgende Hinweise zu einzelnen Teilen und Baugruppen Ihres Gerätes:

Feinstaubfilter
Schrauben Sie die Abdeckkappe ab und kontrollieren Sie den Zustand des Partikelfilters. Er sollte gewechselt werden, wenn der Filter grau gefärbt ist (Grauwert der Rußskala ca. 2 - 3).

Vorfilter
Der Vorfilter aus Edelstahl befindet sich innerhalb des Kondensatgefäßes. Er sollte bei Verschmutzung gereinigt werden (warmes Wasser und trocknen bzw. durchblasen). Schauben Sie hierzu nacheinander Kondensatgefäß und Vorfilter ab. Nach erfolgter Reinigung wieder in umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



Sonde und Schlauch
Sonde und Schlauch sollten, abhängig von der Benutzung des Gerätes, regelmäßig gereinigt werden, um Partikelablagerungen zu entfernen und vorzeitigen Verschleiß durch Korrosion zu verhindern. Der Schlauch kann nach Lösen aller Steckverbindungen am Gerät und an dem Sondengriffstück gereinigt werden (warmes Wasser und trocknen bzw. durchblasen). Die O-Ringe der Schlauchanschlüsse sollten gelegentlich leicht mit säurefreiem Schmiermittel eingefettet werden.

Druckerpapierrolle wechseln
Klappen Sie die Abdeckung des Druckerfachs auf (Verriegelung nach unten drücken). Befördern Sie ggf. den Rest des Papiers aus dem Drucker (**"Einstellungen"/"Papiereinzug"/<Enter>**). Entnehmen Sie die Kunststoffhülse der alten Papierrolle. Führen Sie den Anfang der Papierrolle in den dafür vorgesehenen Spalt unterhalb der Transportrolle ein (Rolleninnenseite muss vorne sein). Transportieren Sie das Papier (ca. 3 cm) durch den Drucker (**"Einstellungen"/"Papiereinzug"/<Enter>**). Legen Sie die Papierrolle in die dafür vorgesehene Mulde. Führen Sie das Papier durch die Abdeckung des Druckerfachs. Verschließen Sie das Druckerfach mit der Abdeckung.

Verriegelung Druckerdeckel

16. Messgrößen (metas)

Messzellen	Messbereich	Toleranz	Messverfahren	Sensor
O2	0 ... 21 Vol.-%	5 %	elektrochemisch	I-01
CO	0 ... 4'000 ppm	5 %	elektrochemisch	A5F
NO	0 ... 2'000 ppm	5 %	elektrochemisch	5NF
NO2 (Option)	0 ... 200 ppm	5 %	elektrochemisch	5ND
CO (Option)	0 ... 6,3 Vol.-%	5 %	elektrochemisch	5MF
Feinzug	0 +/- 20 hPa	2 %	DMS-Brücke	MPX 2010 DP
T-Gas	0 ... 400°C	1 K (T< 125 °C)	Thermoelem.	NiCr/Ni
		2 K (T< 250 °C)	komplett	
		3 K (T> 250 °C)	mit KTY21-7	
T-Raum	0 ... 100 °C	1 K	Halbleiter	KTY21-7

Amtliche Zulassung
Das Gerät hält die Anforderungen der Weisung über Abgasprüfgeräte für Feuerungsanlagen, die mit Heizöl „extra leicht" und Erdgas betrieben werden (Weisungen über Abgasprüfgeräte für Feuerungsanlagen, w242.3) des Bundesamtes für Metrologie vom 19. Dezember 2008 ein.

Abgastemperaturfühler
1. Temperatur 0°C bis + 100°C = ± 3° C
2. Temperatur 100°C bis + 200°C = ± 3% des Messwertes
3. Temperatur 200°C bis + 350°C = ± 6°C

Sensoren O2: ± 0,4% Volumen im ganzen Bereich
CO2: ± 0,07´ Anzeige oder ± 0,35% Volumen; es gilt der größere Wert
CO: ± 0,10´ Anzeige oder ± 12 ppm; es gilt der größere Wert
NO: ± 0,10´ Anzeige oder ± 10 ppm; es gilt der größere Wert
NO2: ± 7 ppm im ganzen Bereich

Umrechnungsfaktoren CO 1 ppm = 1.25 mg/m3
NO 1 ppm = 1.34 mg/m3
NO als NO2 1 ppm = 2.05 mg/m3
(Messcomputer rechnet 10 mg/m3 NO2 zum gemessenen NO)

Beispiel (Anzeige im Gerät) 10 ppm CO = 12.5 mg/m3 CO
50 ppm NO = 102.5 mg/m3 NO
NO2-Messung + (10 mg/m3 NO2) = 112.5 mg/m3 NO2

1. NOx-Messung mit NO-Direktmessung:
Als NOx wird die Summe der gemessenen NO-Anteile und der NO2-Konstante verstanden. (NOx = NO + NO2-Konstante. Diese beträgt 10 mg/m3 NO2)
Im Ausdruck sind folgende Werte aufgeführt: NO, NO2, NOx = NO + NO2-Konstante

2. NOx-Messung mit NO- und NO2-Direktmessung:
Als NOx wird die Summe der gemessenen NO- und NO2-Anteile verstanden.
(NOx = NO + NO2 gemessen)
im Ausdruck sind folgende Werte aufgeführt: NO, NO2, NOx = NO + NO2
Hinweis: Zur NO2-Messung muss das Messgerät zwingend mit dem Peltierkühler und dem NOx-Messschlauch ausgerüstet werden.

17. Technische Daten

Stromversorgung	Netzteil 230 V / 50 Hz~; Akku 6 V / 7,2 Ah
Protokolldrucker	integriert; 58mm Papierbreite; individueller Protokollfuß
Anzeige	Grafik - Display; hintergrundbeleuchtet
Maße (B x H x T)	400 mm x 260 mm x 175 mm
Gewicht	ca. 10 kg kompl. mit Probenentnahmesystem

Berechnungsformeln

$q_A = (A2 / (21 – O_2) + B) * (T_{Abgas} – T_{luft})$

$ETA = 100 – q_A$

$CO_2 = CO_{2max} * (1 – O_{2gemessen} / 21)$

$Lambda = 1 + O_2 / (21 – O_2)$

Technische Änderungen vorbehalten, Stand: 04.2011

18. Wartungsvorschriften / Jahresservice

Wartungsvorschriften für amtliche Messungen

Geräte, die für amtliche Messungen eingesetzt werden, unterstehen der Eichpflicht. Mindestens ein Mal pro Jahr müssen die Geräte gewartet und anschließend in einer vom metas anerkannten Eichstelle geeicht werden.

Nicht ermächtigte Personen dürfen keine Eingriffe am Gerät vornehmen, ansonsten erlischt jeglicher Anspruch auf Messdatenbestätigung (Messgenauigkeit) und Garantieleistungen.

Die jährliche Revision beinhaltet:

1. Zustandskontrolle durchführen
2. Software Version kontrollieren
3. Geräte- und Kofferreinigung
4. Drucker kontrollieren
5. Papier und Farbband ersetzen
6. Schläuche kontrollieren / reinigen
7. Schläuche ersetzen
8. Sonde kontrollieren / reinigen
9. Falls nötig Sensoren ersetzen
10. Sensorenfilter ersetzen
11. Dichtungen ersetzen
12. Pumpe kontrollieren
13. Dichtung, Membrane und Pumpenkopf ersetzen
14. Spannungswerte prüfen
15. Justierung Sensoren
16. Russmessung einstellen
17. Zug-, Druck- und Dichtigkeitstest einstellen
18. Anschlüsse überprüfen / reinigen
19. T.-Raumfühler kontrollieren

19. Sensorwechsel O2

Sensorwechsel
Das Abgasmessgerät J2KN ist so ausgelegt, dass der O2-Sensor durch einfache Handhabung des Gerätebetreibers gewechselt werden kann. Dazu wird der Deckel an der Frontseite des Gerätes geöffnet. Nun sind 2 Sensoren sichtbar. Der obere Sensor ist für die CO-Messung.

Der CO-Sensor darf unter keinen Umständen durch den Gerätebetreiber gewechselt werden. Der Sensor und der Kabelanschluss sind durch ein Sicherungssiegel geschützt!

Vorgang zum Wechseln des O2-Sensors
Die 3 Schrauben am Deckel lösen und Deckel nach unten wegklappen. Den Stecker am unteren Sensor vorsichtig abziehen. Sensor durch vorsichtiges drehen nach links lösen und heraus nehmen. Neuen Sensor aus dem versiegelten Behälter nehmen und in umgekehrter Reihenfolge montieren. **Der Sensor wird geprüft und mit einem Eichzertifikat geliefert.**

Lagerung des Sensors
Falls Sie einenO2-Sensor als Reserve am Lager haben, muss dieser im Behälter in einem Kühlschrank deponiert sein.

Datensatzbeschreibung ecom-EN2 mit Multi-Media-Karte
Format Datenloggeraufzeichnungen: J2KDL-xx.csv (Trennzeichen zwischen den Werten = Komma)
Format Punktmessungen: J2KDV.txt (Trennzeichen zwischen den Werten = Komma)

Spalte	Bezeichnung	Bemerkung / Beispiel
A	Datum	DD.MM.YYYY (auch bei US-Version)
B	Zeit	HH:MM:SS (auch bei US-Version)
C	O2 in vol.%	0,0 - 21,0
D	CO in ppm	0 - 4000
E	NO in ppm	0 - 5000
F	NO2 in ppm	0 - 1000
G	SO2 in ppm	0 - 5000
H	CO umgerechnet	*
I	NO umgerechnet	*
J	NO2 umgerechnet	*
K	NOX umgerechnet	*
L	SO2 umgerechnet	*
M	T.Gas in °C oder °F	0 - 500 (US-Version mit anderem Bereich in °F)
N	T.Luft in °C oder °F	0 - 99 (US-Version mit anderem Bereich in °F)
O	Zug in hPa	0,00 - 20,00
P	CO2 in vol.%	0,0 - 25,0
Q	ETA in %	0,0 - 120,0
R	Verlust in %	0,0 - 100,0
S	Lambda	> 1,00
T	Taupunkt in °C oder °F	0 - 500 (US-Version mit anderem Bereich in °F)
U	Giftigkeits-Index	> 0,0
V	O2 (Abgaswegeprüfung) in vol.%	0,0 - 21,0
W	CO (Abgaswegeprüfung) in ppm	auf 0,0 vol.% O2 bezogen
X	CO (Abgaswegeprüfung) in ppm	Messwert
Y	O2(Ringspaltmessung) in vol.%	0,0 - 21,0
Z	T.Kessel	0 - 999
AA	T.Sensor	0 - 99
AB	O2-Bezug	0,0 - 21,0
AC	Einheit	0=ppm; 1=mg/m3; 2=mg/kWh; 3=mg/MJ
AD	Normierung	N=auf O2-Bezug umgerechnet
AE	Brennstoffnummer	Index aus Gerätetabelle
AF	Brennstofftext	Text aus Gerätetabelle
AG	Ruß1	0,0 - 9,9
AH	Ruß2	0,0 - 9,9
AI	Ruß3	0,0 - 9,9
AJ	Ölderivat	0=nein; 1=ja;
AK	20 Stellen Text	
AL	20 Stellen Text	
AM	16 Stellen Text	
AN	Gerätenummer	
AO	CO(Ringspaltmessung) in ppm	
AP	Zug(Ringspaltmessung) in hPa	
AQ	CxHy	
AR	Nummer Copy Datensatz	
AS	T1 (deltaT-Messung)	
AT	T2 (deltaT-Messung)	
AU	Strömungsgeschwindigkeit	m/s
AV	CO Umgebung	CH-Version = Kontrollart
AW	frei	CH-Version = Lastbereich
AX	Kommentartext 1	
AY	Kommentartext 2	
AZ	Kommentartext 3	
BA	Kommentartext 4	
BB	frei	CH-Version = Ölverbrauch
BC	frei	CH-Version = Feuerungswärmeleistung
BD	frei	CH-Version = Betriebsstundenzähler
BE	frei	CH-Version = Code
BF	DP (Strömungsmessung) in Pa	0 – 1000,00
BG	Luftdruck in hPa	300 – 1100
BH	frei	letzte Spalte

* auf Einheit (Spalte AC) umgerechnet und auf O2-Bezug (Spalte AB) umgerechnet wenn Spalte AD = N

Technische Änderungen vorbehalten
V1.6 / 04.2011

rbr Messtechnik GmbH
Am Großen Teich 2
D-58640 Iserlohn
Telefon: 02371 - 945-5
Telefax: 02371 - 40305
Internet: http://www.rbr.de
eMail: info@rbr.de